

A1

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-57838

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/027

G 0 3 B 27/32

27/72

G 0 3 F 7/20

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 9017-2K

Z 8507-2K

5 2 1 7818-2H

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 1 1 L

審査請求 未請求 請求項の数2(全 2 頁)

(21)出願番号

実願平3-107636

(22)出願日

平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72)考案者 橋本 一彦

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号関西日本
電気株式会社内

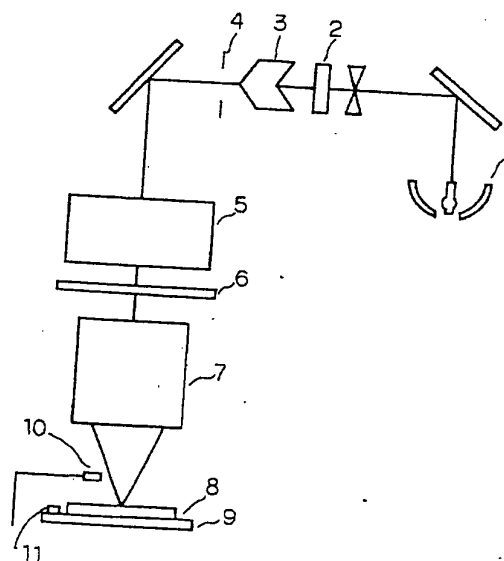
(54)【考案の名称】 投影露光装置

(57)【要約】

【目的】 露光するウェーハの反射率の変動によるレジストに照射される実露光量の変動は、レジスト寸法に影響を与えるため低減する必要がある。

【構成】 ステージ上に照射される光を測定する照度計と、ウェーハからの反射光を測定する照度計を設置し、これによりウェーハ毎の反射光を測定する。

【効果】 反射光を測定しているため、ウェーハの反射率の変動の影響を低減できる。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 半導体製造工程のパターン形成に使用される投影露光装置において、被露光ウェーハの反射率により露光量を変える手段を備えたことを特徴とする投影露光装置。

【請求項2】 被露光ウェーハに照射される光の強さと、前記露光ウェーハより反射される光の強さとを測定して露光時間を決める手段を備えたことを特徴とする投影露光装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この考案の実施例の概念図

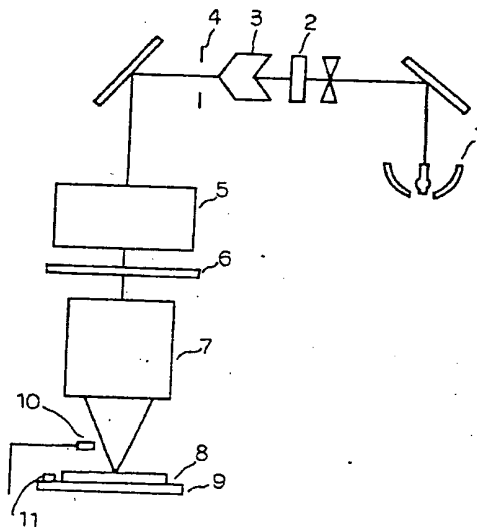
【図2】 露光時の反射の状態を説明するウェーハの要部拡大断面図

【図3】 従来の投影露光装置の概念図

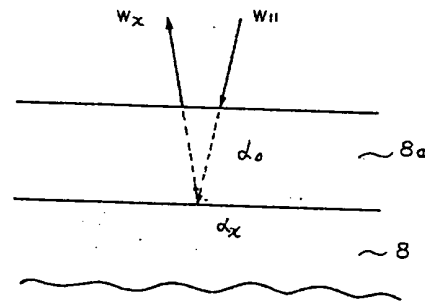
【符号の説明】

- 1 水銀ランプ
- 2 干渉フィルタ
- 3 フライアイレンズ
- 4 レチクルブラウンド
- 5 コンデンサレンズ
- 6 レチクル
- 7 縮小レンズ
- 8 ウェーハ
- 8a レジスト
- 9 ウェーハステージ
- 10 照度計（反射光用）
- 11 照度計

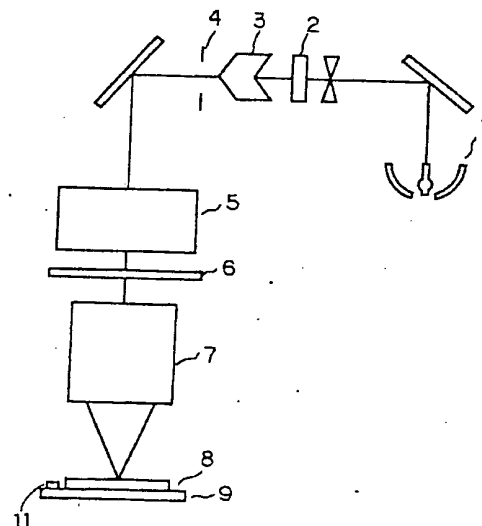
【図1】



【図2】



【図3】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この考案は、半導体製造装置のなかで、パターン形成に用いられる縮小投影露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

縮小投影露光装置の光学系は、図3に示すように露光光源に水銀ランプ1を使用し、ランプから発した光は干渉フィルタ2、フライアイレンズ3、レチクルブラインド4をとおり、コンデンサレンズ5を経てレチクル6を照射し、レチクル像が投影レンズ7で縮小されてウェーハ8に到達するようになっている。ここで照度計11はウェーハステージ9上に置かれ、これにより露光量が制御されている。

【0003】

【考案が解決しようとする課題】

ところが、上記の光学系では、被露光対象であるウェーハに照射される前に露光量が制御されるためウェーハの反射率が異なると、感光膜（フォトリソ）に照射される露光量が変わってしまう欠点があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】

この考案は上記の課題を解決するために、ウェーハに照射させた光の反射光を検知するための照度計を付加し、反射率に応じて露光量を変化させるようにした。

【0005】

【作用】

上記の構成によると、ウェーハに照射する光とその反射光を検知することができ、ウェーハ間による下地の反射率の違いによる適正実露光量の変化を制御できる。

【0006】

【実施例】

以下、この考案について図面を参照して説明する。図1において、1は水銀ランプ、2は干渉フィルタ、4はレチクルブラインド、5はコンデンサレンズ、6はレチクル、7は縮小投影レンズ、8はウェーハ、9はウェーハステージ、11は照度計、10はウェーハ8からの反射光を測定する照度計である。

【0007】

上記構成によれば、ウェーハに照射される光は照度計11より照度が測定される。次に、ウェーハに1ショット照射され、このショットの反射光が照度計10により測定され、その後のショットには照度計10、11より補正された露光量によりショットは進んでいくため、反射率の差による露光量の補正を行える利点がある。

【0008】

上記の点について、さらに詳細に説明する。

【0009】

図2のようにウェーハ8上に一定の材質、一定の厚みのレジスト8aが塗布されて、W11の強さの光が照射され、吸収率 α_0 でレジストに吸収された残りの光がウェーハ8に達し、ウェーハに吸収率 α_x で吸収された残りの光が反射し、吸収率 α_0 で再度レジストに吸収された残りの光が反射光 W_x として測定されるとする。ここで、 α_x はウェーハ毎にバラツキがあるとする。入射時にレジストに吸収される光量をU1とすると、

$$U1 = \alpha_0 W11 \dots \dots \dots (1)$$

反射時レジストに吸収される光量をU2とすると、

$$\begin{aligned} U2 &= \alpha_0 \{ W11 (1 - \alpha_0) - W11 (1 - \alpha_0) \alpha_x \} \\ &= \alpha_0 W11 (1 - \alpha_0) (1 - \alpha_x) \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

また、

$$W_x + U2 + W11 (1 - \alpha_0) \alpha_x + U1 = W11 \dots \dots \dots (3)$$

(3) より

$$\begin{aligned} W11 - W_x - U2 - U1 &= W11 (1 - \alpha_0) \alpha_x \\ \therefore \alpha_x &= \{ W11 - W_x - U2 - U1 \} / W11 (1 - \alpha_0) \end{aligned}$$

$$\therefore 1 - \alpha_x = \{ W_{11} - \alpha_0 W_{11} - W_{11} + W_x + U_2 + U_1 \} / W_{11} (1 - \alpha_0) \quad (0)$$

$$= \{ -\alpha_0 W_{11} + W_x + U_2 + U_1 \} / W_{11} (1 - \alpha_0) \quad \dots (4)$$

(4) 式を(2)式に代入する

$$U_2 = \alpha_0 W_{11} (1 - \alpha_0) \{ -\alpha_0 W_{11} + W_x + U_2 + U_1 \} / W_{11} (1 - \alpha_0)$$

$$= \alpha_0 \{ -\alpha_0 W_{11} + W_x + U_2 + U_1 \}$$

$$= \alpha_0 (W_x + U_2) \quad \leftarrow (1) \text{式を代入した}$$

$$\therefore U_2 (1 - \alpha_0) = \alpha_0 W_x$$

$$U_2 = \alpha_0 W_x / (1 - \alpha_0) \quad \dots \dots \dots (5)$$

従って、 U_1 は W_{11} のみで定まり ((1) 式参照)、 U_2 は W_x のみで定まる。

【0010】

従って、露光量を W_x によらず一定とするには露光時間を t とすると、

$$(U_1 + U_2) \cdot t = \{ \alpha_0 W_{11} + \alpha_0 W_x / (1 - \alpha_0) \} \cdot t = C (\text{const}) \text{ とするよう } t \text{ を選定すればよい。}$$

【0011】

すなわち、

$$t = C (1 - \alpha_0) / \{ \alpha_0 (1 - \alpha_0) W_{11} + \alpha_0 W_x \}$$

$$= C (1 - \alpha_0) / \{ \alpha_0 (1 - \alpha_0) W_{11} - W_x \} \quad \dots \dots \dots (6)$$

の関係で t を選定すればよい。

【0012】

なお、ここではフォトレジスト 8a の表面での反射がないものとして計算したので、現実には(6)式よりずれる。

【0013】

しかしながら、入射光が一定ならば反射光 W_x はウェーハ 8 の吸収率 α_x の変動のみで変動するので、露光時間と反射光 W_x の関係を実験的に定めることができる。

【0014】

【考案の効果】

以上説明したように、この考案はウェーハから反射光を測定できるようにしたことにより、下地の反射率の差による感光膜に照射される露光量の変化を防ぐことができる。